

PAT-NO: JP02003004061A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003004061 A

TITLE: OUTER RACE MEMBER FOR CONSTANT  
VELOCITY JOINT AND METHOD  
OF MANUFACTURING THE SAME

PUBN-DATE: January 8, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMANOI, KAORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2001192048

APPL-DATE: June 25, 2001

INT-CL (IPC): F16D003/20, B21J005/02 , B21J005/06 ,  
B21J013/02 , B21K001/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an outer race member for a constant velocity joint which is low in cost and efficient to manufacture.

SOLUTION: The outer race member is performed cold forging by using forging die device 30 after annealing, shot blasting and anodizing for lubrication are performed upon a work 20 in diameter substantially equal to that of a cup part 8 of the outer race member 1 for the tri-ports type constant velocity joint

which is complete products. On this occasion, a punch 66 is descended in condition allowing a tip face of a shaft part 6 formed by cavity 44 for the shaft part forming to impinge and abut on a tip face of a knockout pin 55, thereby forming the cup part 8 by squeezing one end facing the punch side 66 of the work 20 and simultaneously being provided with roller grooves 9a-9c on the cup part 8.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

----- KWIC -----

Title of Patent Publication - TTL (1):

OUTER RACE MEMBER FOR CONSTANT VELOCITY JOINT AND  
METHOD OF MANUFACTURING  
THE SAME

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-4061

(P2003-4061A)

(43) 公開日 平成15年1月8日(2003.1.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
F 1 6 D	3/20	F 1 6 D	3/20 J 4 E 0 8 7
B 2 1 J	5/02	B 2 1 J	5/02 A
	5/06		5/06 D
	13/02		13/02 Z
B 2 1 K	1/14	B 2 1 K	1/14 A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-192048(P2001-192048)

(22) 出願日 平成13年6月25日(2001.6.25)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 山之井 薫

栃木県真岡市松山町19 本田技研工業株式  
会社栃木製作所内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

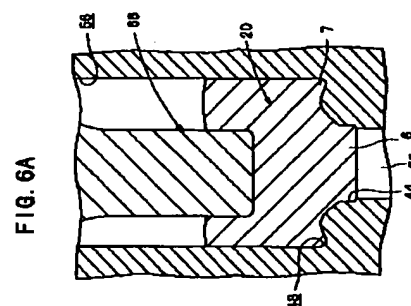
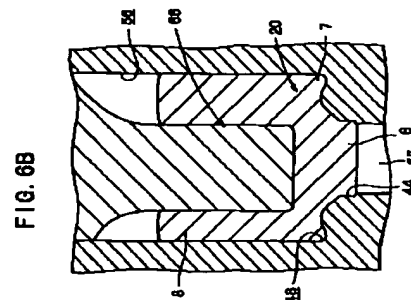
Fターム(参考) 4E087 AA10 CA25 EC02 ED09 HA22

(54) 【発明の名称】 等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】等速ジョイント用外輪部材を低コストでかつ効率よく製造する。

【解決手段】完成製品であるトリボート型等速ジョイント用外輪部材1のカップ部8の直径と略等しい直径のワーク20に対し、焼鈍、ショットブラスト処理、潤滑用化成被膜の形成を施した後、鍛造用金型装置30を使用して冷間鍛造加工を施す。この際、軸部成形用キャビティ44にて形成された軸部6の先端面をノックアウトピン55の先端面に当接させた状態でパンチ66を下降させ、これによりワーク20のパンチ66側に臨む一端面を圧潰してカップ部8を形成するとともに、該カップ部8にローラ溝9a~9cを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表面に潤滑用化成被膜が形成され、完成製品である等速ジョイント用外輪部材の外形寸法と略同等の直径の円柱部を有するワークを金型のキャビティに配置し、

前記ワークがパンチで加圧されることにより、前記軸部の形状に対応する形状の軸部成形部に沿って該ワークの肉が塑性流動して形成された軸部と、塑性流動する肉を前記パンチの加圧方向の後方側に押し出すことにより前記軸部と略同時に形成されたカップ部と、

を有し、

前記カップ部には、前記パンチの成形ランド部によって加圧力を付与された際に、前記成形ランド部と製品精度を出すための凸部との間に設けられて当該パンチのたわみ量を見込んだ凹部で前記ワークの肉が矯正されながら塑性流動することによって、製品精度を有する内壁面が形成されることを特徴とする等速ジョイント用外輪部材。

【請求項2】請求項1記載の等速ジョイント用外輪部材において、前記軸部と前記カップ部との間にはテーパ部が設けられ、前記テーパ部と前記軸部の軸線方向とのなす角度は、 $60^\circ$ 以上 $90^\circ$ 未満であることを特徴とする等速ジョイント用外輪部材。

【請求項3】軸部とカップ部とが一体的に形成された等速ジョイント用外輪部材の製造方法であって、表面に潤滑用化成被膜が形成され、完成製品である等速ジョイント用外輪部材の外形寸法と略同等の直径の円柱部を有するワークを金型のキャビティに配置する工程と、

前記ワークに対してパンチで加圧することにより、前記軸部の形状に対応する形状の軸部成形部に沿って該ワークの肉を塑性流動させて軸部を形成する前方押し出し成形と、塑性流動する肉を前記パンチの加圧方向の後方側に押し出してカップ部を形成する後方押し出し成形とを略同時に遂行する工程と、

を有し、

前記パンチの成形ランド部によって加圧力を付与した際に、前記成形ランド部と製品精度を出すための凸部との間に設けられて当該パンチのたわみ量を見込んだ凹部で前記ワークの肉を矯正しながら塑性流動させることによって、前記カップ部に製品精度を有する内壁面を形成することを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

【請求項4】請求項3記載の製造方法において、前記軸部と前記カップ部との間にテーパ部を設け、かつ前記テーパ部と前記軸部の軸線方向とのなす角度を $60^\circ$ 以上 $90^\circ$ 未満とすることを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

【請求項5】請求項3または4記載の製造方法において、前記ワークとして、前記円柱部の前記軸部が形成さ

れる側の端面に突起部を有するものを使用することを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

【請求項6】請求項3～5のいずれか1項に記載の製造方法において、潤滑用化成被膜が形成された前記ワークの温度を $400\sim 800^\circ\text{C}$ として前記前方押し出し成形および前記後方押し出し形成を施すことを特徴とする等速ジョイント用外輪部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法に関し、一層詳細には、工程数が著しく少なく、このために効率よく製造される等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車等に搭載される内燃機関からの駆動力を車軸に伝達するための駆動力伝達機構を図9に示す。この駆動力伝達機構においては、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1、1とバーフィールド型等速ジョイント用外輪部材2、2とがスプラインシャフト3、3によって互いに連結されている。そして、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1、1の間には差動装置4が介装されている。トリボート型等速ジョイント用外輪部材1、1はともにこの差動装置4側に配設されており、一方、バーフィールド型等速ジョイント用外輪部材2、2は、図示しない車輪に回転駆動力を伝達する作用を営む。なお、図9中、参照符号5は、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1と差動装置4とを橋架するハーフシャフトを示す。

30 【0003】ここで、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1の一部切欠断面図を図10に示すとともに、概略正面図を図11に示す。このトリボート型等速ジョイント用外輪部材1は炭素鋼からなり、軸部6と、ボス部7が突出形成されたカップ部8とから構成されている。

40 【0004】このうち、カップ部8には、3個のローラ溝9a～9cが周方向に沿って互いに等間隔で離間するように形成されている（図11参照）。これらローラ溝9a～9cは、図示しない等速ジョイントのローラを転動させるためのものであり、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1の軸線方向に沿ってカップ部8の終端部付近まで延在して設けられている（図10参照）。

【0005】このトリボート型等速ジョイント用外輪部材1は、冷間鍛造加工によって以下のように製造されている。まず、図12Aに示すように、軸部6に比してやや大径な円柱体からなるワーク10に対して前処理を施す。すなわち、炭素鋼からなるこのワーク10に対して金属組織中にセメントサイトを球状に析出させる球状化焼鈍を施し、続いて、その表面に潤滑用化成被膜を形成する。一般的な冷間鍛造成形においては、潤滑用化成被膜としては、リン酸亜鉛被膜が多用されている。

50 【0006】次に、図示しない第1鍛造用金型を使用し

て、潤滑用化成被膜が形成されたワーク10に対して第1次鍛造加工（前方押し出し成形）を施す。すなわち、前記第1鍛造用金型に形成され、かつワーク10に比して小径のキャビティに指向して、ワーク10の一端面を押圧する。これに伴って該キャビティにワーク10の他端面側が圧入され、その結果、図12Bに示すように、該他端面側にテーパ状に縮径した縮径部11と軸部6とが形成された第1次成形品12が得られる。

【0007】次に、第1次成形品12に対して、第2次鍛造加工（据え込み成形）を行う。具体的には、図示しない第2鍛造用金型を使用し、図12Cに示すように、第1次成形品12の大径部13のみを圧縮することによって該大径部13を拡張し、第2次成形品14とする。

【0008】そして、この第2次成形品14に対して、応力除去等のための低温焼鈍、前記低温焼鈍の際に発生する酸化スケール等を除去するショットブラスト処理、および、第2次成形品14の外表面にリン酸亜鉛等からなる潤滑用化成被膜を形成する。

【0009】次に、上記各処理が施された後に図示しない第3鍛造用金型のキャビティに配置された第2次成形品14に対して、拡張された大径部13を伸張するとともに該大径部13にローラ溝9a～9cを形成し、カップ部8を設ける（後方押し出し成形）。すなわち、ローラ溝9a～9cを形成するための突出部を有する図示しないパンチをカップ部8の一端面の中央部に当接させ、続いて、軸部6の先端部を押圧して第2次成形品14を該パンチに指向して変位させる。これにより大径部13がキャビティの内壁部に囲繞された状態の第2次成形品14がパンチで圧潰され、結局、該大径部13が伸張されるとともに、該大径部13にパンチの突出部の形状に対応する形状のローラ溝9a～9cが形成される。また、この際、ボス部7を形成するためのキャビティによってボス部7が形成され、図12Dに示す第3次成形品15が得られる。

【0010】そして、第3次成形品15に低温焼鈍を施して該第3次成形品15を軟化させた後、上記のショットブラスト処理および潤滑用化成被膜の形成を再度行う。このような処理を行うことにより、次なる工程であるしごき加工を行う際に、カップ部8の内面に割れが発生することを抑制することができる。

【0011】最後に、図示しない第4鍛造用金型によって、最終的な製品形状に仕上げるためのしごき加工（最終サイジング成形）を行うことにより、完成製品としてのトリボート型等速ジョイント用外輪部材1（図10および図11参照）が得られるに至る。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】以上から諒解されるように、従来技術に係る製造方法では、ワーク10からトリボート型等速ジョイント用外輪部材1を製造するに至るまでに4回の鍛造加工が行われ、かつワーク10、第

2次成形品14および第3次成形品15を鍛造加工する前に種々の処理作業がなされるので、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1を得るに至るまでの工程数が多く、したがって、完成までに長時間を要する。換言すれば、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1を効率よく製造することができないという問題がある。

【0013】また、上記4回の鍛造加工では、構造が互いに異なる第1～第4鍛造用金型が用いられる。周知のように鍛造用金型は高価であり、したがって、4個もの鍛造用金型を使用する上記の製造方法では、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1の製造コストが高騰化してしまう。結局、従来技術に係る製造方法には、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1、ひいてはこれが搭載される自動車を安価に供給できなくなるという問題が顕在化している。

【0014】本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、1回の鍛造加工でワークから等速ジョイント用外輪部材を得ることができ、このために複数個の鍛造用金型を用意しておく必要がないので製造コストの低廉化を図ることができるとともに、効率よく製造することが可能な等速ジョイント用外輪部材およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するために、本発明は、表面に潤滑用化成被膜が形成され、完成製品である等速ジョイント用外輪部材の外形寸法と略同等の直径の円柱部を有するワークを金型のキャビティに配置し、前記ワークがパンチで加圧されることにより、前記軸部の形状に対応する形状の軸部成形部に沿って該ワークの肉が塑性流動して形成された軸部と、塑性流動する肉を前記パンチの加圧方向の後方側に押し出すことにより前記軸部と略同時に形成されたカップ部と、を有し、前記カップ部には、前記パンチの成形ランド部によって加圧力を付与された際に、前記成形ランド部と製品精度を出すための凸部との間に設けられて当該パンチのたわみ量を見込んだ凹部で前記ワークの肉が矯正されながら塑性流動することによって、製品精度を有する内壁面が形成されることを特徴とする。

【0016】すなわち、本発明に係る等速ジョイント用外輪部材は、1回の鍛造成形によって製造される。換言すれば、ワークから等速ジョイント用外輪部材を得るに至るまでの製造時間が著しく短縮される。

【0017】さらに、後述する理由から、前記軸部と前記カップ部との間に、角度が60°以上90°未満であるテーパ部が設けられていることが好ましい。

【0018】また、本発明は、軸部とカップ部とが一体的に形成された等速ジョイント用外輪部材の製造方法であって、表面に潤滑用化成被膜が形成され、完成製品である等速ジョイント用外輪部材の外形寸法と略同等の直径の円柱部を有するワークを金型のキャビティに配置す

る工程と、前記ワークに対してパンチで加圧することにより、前記軸部の形状に対応する形状の軸部成形部に沿って該ワークの肉を塑性流動させて軸部を形成する前方押し出し成形と、塑性流動する肉を前記パンチの加圧方向の後方側に押し出してカップ部を形成する後方押し出し成形とを略同時に遂行する工程と、を有し、前記パンチの成形ランド部によって加圧力を付与した際に、前記成形ランド部と製品精度を出すための凸部との間に設けられて当該パンチのたわみ量を見込んだ凹部で前記ワークの肉を矯正しながら塑性流動させることによって、前記カップ部に製品精度を有する内壁面を形成することを特徴とする。

【0019】すなわち、本発明によれば、成形ランド部と製品精度を出すための凸部との間に当該パンチのたわみ量を見込んだ凹部が設けられているパンチを使用してカップ部を成形することにより、1回の鍛造加工でワークに軸部および製品精度を有するカップ部が形成され、等速ジョイント用外輪部材が製造される。このため、しごき工程を不要とすることができる。

【0020】また、鍛造用金型としては、この鍛造加工に使用されるもののみを用意すればよく、従来のように形状が互いに異なる複数の鍛造用金型を用意する必要はない。したがって、等速ジョイント用外輪部材の製造コストの低廉化を図ることができる。

【0021】しかも、この場合、鍛造加工を複数回行う必要がないので、従来技術に係る製造方法において鍛造加工と鍛造加工との間に行われていた低温焼鈍、ショットブラスト処理、潤滑用化成被膜の形成を行う必要もない。このため、等速ジョイント用外輪部材を効率よく製造することができるので、製造コストを一層低廉化することができる。

【0022】なお、潤滑用化成被膜の好適な例としてはリン酸亜鉛被膜が挙げられるが、特にこれに限定されるものではなく、ワークの表面に潤滑性を付与するような被膜であればよい。

【0023】また、軸部とカップ部との間にテーパ部を設けることが好ましい。この場合、ワークがキャビティに対応する形状に成形される際にその肉が容易に塑性流動するようになるので、鍛造加工が容易となるからである。なお、塑性流動を容易にするために、テーパ部と軸部の軸線方向とのなす角度は $60^{\circ}$ 以上 $90^{\circ}$ 未満に設定する。

【0024】さらに、ワークとして、円柱状部における軸部が形成される側の端面に突起部を有するものを使用すると、長尺な軸部を備える完成品を得ることができるので好適である。

【0025】本発明においては、等速ジョイント用外輪部材のカップ部および軸部は、例えば、ワークに上記したような潤滑用化成被膜を形成した後に冷間鍛造加工を行うことにより形成することができるが、前記ワークの

温度を $400\sim 800^{\circ}\text{C}$ 、すなわち、冷間鍛造加工と熱間鍛造加工との中間温度とする、いわゆる温間鍛造加工を行って形成するようにしてもよい。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る等速ジョイント用外輪部材につき、その製造方法との関係で好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、図9～図12Dに示される構成要素と同一の構成要素については同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。

【0027】本実施の形態に係る等速ジョイント用外輪部材の製造方法においては、図1に示す炭素鋼製の円柱体からなるワーク20に対して冷間鍛造加工が施され、最終的にトリボート型等速ジョイント用外輪部材1（図10および図11参照）が製造される。そして、軸部6およびカップ部8は、1回の冷間鍛造加工でともに成形される。

【0028】ワーク20（図1参照）の直径Dは、冷間鍛造加工を行う温度によって設定される。すなわち、冷間鍛造加工を室温付近にて行う場合、ワーク20はほとんど熱膨張しない。したがって、この場合、ワーク20の直径Dを、完成製品であるトリボート型等速ジョイント用外輪部材1の外径に等しくしてもよい。また、再結晶温度以下の近傍で温間鍛造加工を行う場合、ワーク20の直径は、熱膨張量を考慮して設定するようにすればよい。換言すれば、この場合、ワーク20の直径Dは、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1に比してやや小さく設定すればよい。すなわち、本実施の形態において使用されるワーク20としては、上記従来技術に係る製造方法において使用されるワーク10（図12A参照）に比して大径のものが選定される。

【0029】このようなワーク20に対して、冷間鍛造加工を行う前に、まず球状化焼鈍を施した後、潤滑用化成被膜を形成する。すなわち、例えば、リン酸亜鉛からなる潤滑用化成被膜をワーク20の表面に形成することによって該表面に潤滑性を付与する。具体的には、リン酸亜鉛が溶解された溶媒中にワーク20を所定時間浸漬することにより潤滑用化成被膜を形成すればよい。

【0030】次いで、潤滑用化成被膜が形成されたワーク20に対して、図2に示される鍛造用金型装置30を使用して冷間鍛造加工を行う。

【0031】ここで、この鍛造用金型装置30の構成につき概略説明する。

【0032】この鍛造用金型装置30は、第1ダイプレート32および第2ダイプレート34を有し、第1ダイプレート32上には、厚肉に形成された圧入リング36が図示しない固定部材を介して固定されている。

【0033】圧入リング36の孔部内には、円筒状に形成されたインサート部材38が内嵌されている。なお、インサート部材38の外径は、圧入リング36の内径に

比して若干大きく設定されている。すなわち、インサート部材38は、締め上げめにて圧入リング36の孔部に嵌入されている。

【0034】さらに、インサート部材38の内部には、該インサート部材38に比して軸線方向の寸法が短い下部ダイス40が配置されており、該下部ダイス40上には、その上端がインサート部材38の上端と面一となるように、上部ダイス42が接合されている。このうち、下部ダイス40には、ワーク20に軸部6を形成するための軸部成形用キャビティ44が設けられている。そして、図3に拡大して示すように、カップ部8と軸部6との接合部を成形する部位には、軸部成形用キャビティ44に圧入されたワーク20の端面の塑性変形を容易とするために、鉛直方向Lに対する角度 $\theta 1$ が $60^\circ$ 以上 $90^\circ$ 未満であるテーパ面46が設けられている。

【0035】また、下部ダイス40におけるワーク20に臨む側の端面には、ボス部7を設けるための環状溝からなるボス部成形用キャビティ48が形成されている。このため、下部ダイス40には、軸部成形用キャビティ44とボス部成形用キャビティ48との間に環状凸部50が設けられた形態となっている。

【0036】軸部成形用キャビティ44の鉛直下方には、第1ダイブレード32に形成された孔部52に連通する貫通孔54が設けられている(図2参照)。この貫通孔54内には、上昇または下降動作自在なノックアウトピン55が配設されている。

【0037】一方、上部ダイス42には、カップ部8(図10参照)を成形するためのカップ部成形用キャビティ56(図2および図3参照)が設けられている。このカップ部成形用キャビティ56の直径は、軸部成形用キャビティ44に比して大きく設定されている。

【0038】図2に示されるように、上部ダイス42の上端面には第1リング体58が接合されている。そして、インサート部材38の上端面には第1リング体58に外嵌される第2リング体60が接合されており、さらに、圧入リング36に設けられた環状凹部には、第2リング体60に外嵌される第3リング体62が接合されている。

【0039】この場合、第2リング体60を外嵌するように第3リング体62を圧入リング36に対して締結することにより、第3リング体62に形成されたテーパ面62aが第2リング体60に形成された逆テーパ面60aに摺接する。その結果、第1リング体58および第2リング体60を下方側に指向して押圧する力が作用する。

【0040】一方、第1リング体58には孔部64が形成されており、該孔部64にはパンチ66が挿入されている。なお、パンチ66の側周壁部には、パンチ66を円滑に上昇または下降動作させるために、金属製の円筒体からなるガイドスリーブ68が外嵌されている。した

がって、第1リング体58とパンチ66との間には、このガイドスリーブ68が介装される。

【0041】ここで、パンチ66の先端部には、図4および図5に示されるように、周方向に沿って $120^\circ$ で互いに等角度で離間し、かつ該パンチ66の軸線方向に沿って所定長で延在する3個の突条部70a~70cが設けられている。後述するように、これら突条部70a~70cにより、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1のカップ部8のローラ溝9a~9c(図10参照)が形成される。なお、図4および図5中、参照符号72は、突条部70a~70cの一端側、すなわち、パンチ66の先端面に全周に亘って形成された面取り部を示す。

【0042】この面取り部72の図5における上方には、幅W1の凸部からなる成形ランド部74が連設されている。該成形ランド部74は、3個の突条部70a~70cと、隣接する突条部70a~70c間の溝部76a~76cとを含むように、パンチ66の周方向に沿って形成されている。

【0043】また、ガイドスリーブ68に近接するパンチ66の中間部分には、成形ランド部74に比して大きな幅W2を有する凸部78が形成されている。この凸部78も、成形ランド部74と同様に、3個の突条部70a~70cと溝部76a~76cとを含むように、パンチ66の周方向に沿って形成されている。

【0044】そして、成形ランド部74と凸部78との間には、成形ランド部74によってワーク20を鍛造成形する際に該ワーク20の製品精度を確保するための凹部80が形成されている。すなわち、該凹部80は、ワーク20の歪みを緩和するために設定されている。凹部80は、例えば、成形ランド部74および凸部78に対して、0.1mm~0.7mm程度凹状に形成されるとよい。

【0045】パンチ66は、図示しない機械プレス of 駆動作用下に上昇または下降自在である。すなわち、この機械プレスのラム(図示せず)には、該ラムと一体的に上下方向に沿って変位する昇降部材82が連結されている(図2参照)。パンチ66は、治具84を介してこの昇降部材82に固定されている。

【0046】このように構成された鍛造用金型装置30の下部ダイス40における環状凸部50上に載置されたワーク20に対する冷間鍛造加工は、以下のようにして遂行される。

【0047】まず、前記機械プレス of 駆動作用下に該機械プレスのラムに連結された昇降部材82を下降させる。これに追従してパンチ66が下降し、最終的にワーク20の一端面に当接する。

【0048】パンチ66がさらに下降すると、ワーク20の一端面がパンチ66に押圧されるようになる。その結果、図6Aに示されるように、パンチ66の突条部7

0a~70cによってワーク20の軸線方向にローラ溝9a~9cが形成される。同時に、該ワーク20の他端面が軸部成形用キャビティ44およびボス部成形用キャビティ48に圧入され、これにより該他端面に軸部6およびボス部7が形成される。すなわち、この時点では、前方押し出し成形が営まれる。

【0049】この前方押し出し成形の際、軸部成形用キャビティ44に60°以上90°未満の角度をなすテーパ面46が設けられているので(図3参照)、ワーク20の他端面はこのテーパ面46によって容易に塑性流動する。すなわち、ワーク20はテーパ面46に沿って容易に塑性変形し、最終的に塑性流動の限界に到達することにより軸部6が形成される。

【0050】このようにして形成された軸部6の先端面は、ノックアウトピン55の先端面に当接する。この状態で、図6Bに示されるように、パンチ66をさらに下降させると、該パンチ66によって圧潰されたワーク20の一端面は、塑性流動により伸張しながらパンチ66の成形ランド部74(図5参照)とカップ部成形用キャビティ56(図6B参照)との間に進入する。すなわち、後方押し出し成形が営まれ、これにより薄肉でかつ長尺なカップ部8が形成される。

【0051】この際には、成形ランド部74によって押し出されたワーク20の肉がパンチ66の凹部80(図5参照)に沿って流動し、さらに、型部材の歪みを鍛造用素材に対して転写する凸部78によって精度が矯正保持される。すなわち、ワーク20の形状が矯正され、結局、ローラ溝9a~9c等の形状を含むカップ部8の寸法精度が確保される。すなわち、ワーク20に対してしごき成形が施される。

【0052】要するに、鍛造成形時におけるパンチ66の歪みが成形ランド部74によってワーク20に対して転写される場合であっても、前記パンチ66のたわみ量を見込んだ凹部80が成形途中の製品精度を矯正しながら、最終的には、前記凹部80に連続する凸部78によって案内溝(ローラ溝)9a~9c等の形状を含む製品(完成製品)の内形精度が確保される。

【0053】換言すれば、本実施の形態では、ワーク20に対して前方押し出し成形と後方押し出し成形とが略同時に遂行されることによって該ワーク20に軸部6およびカップ部8が形成され、かつ寸法精度が確保される。なお、この過程において、ノックアウトピン55が下降しないように該ノックアウトピン55に対して下方から荷重が加えられることはいうまでもない。

【0054】最後に、パンチ66を前記機械プレス駆動作用下に前記ラムおよび昇降部材82とともに上昇させると、パンチ66の突条部70a~70cによってローラ溝9a~9cが寸法精度よく仕上げられる。最終的にパンチ66を第1リング体58から離脱させた後、ノックアウトピン55を上昇させれば、完成製品としての

トリボート型等速ジョイント用外輪部材1が露呈するに至る。

【0055】図7に拡大して示されるように、得られたトリボート型等速ジョイント用外輪部材1のカップ部8と軸部6との間には、テーパ面46に対応する形状のテーパ部86が形成されている。すなわち、このテーパ部86の角度 $\theta 2$ は、軸部6の軸線方向Mに対して60°以上90°未満である。

【0056】このように、本実施の形態においては、軸部6と、ローラ溝9a~9cが設けられかつ製品精度を有するカップ部8とが1回の鍛造加工で同時に形成される。このため、しごき成形が不要となるので、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1を効率よく製造することができる。

【0057】また、鍛造加工を複数回行う必要がないため、鍛造用金型としては、下部ダイス40、上部ダイス42およびパンチ66のみを用意すればよい。すなわち、従来技術に係る製造方法に比して用意すべき鍛造用金型の個数を低減することができる。このため、製造コストが低廉化するので、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1を安価に提供することができる。

【0058】さらに、鍛造加工を複数回行う必要がないので、本実施の形態に係る製造方法では、従来技術に係る製造方法において第2次成形品14を作製する鍛造加工と第3次成形品15を作製する鍛造加工との間に行われていた低温焼鈍、ショットブラスト処理、潤滑用化成被膜の形成を行う必要もない。このため、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1を効率よく製造することができる。換言すれば、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1を短時間で大量に製造することができるので、製造コストを一層低廉化することができる。

【0059】なお、上記した実施の形態においては、ワーク20を冷間鍛造加工してトリボート型等速ジョイント用外輪部材1としたが、ワーク20を約400~800℃に加熱して温間鍛造加工を行うようにしてもよい。

【0060】また、この実施の形態では、トリボート型等速ジョイント用外輪部材1を製造する場合を例として説明したが、特にこれに限定されるものではなく、図8に示されるような、カップ部8内にボール転動溝90a、90bが形成されたバーフィールド型等速ジョイント用外輪部材2を製造することもできる。このバーフィールド型等速ジョイント用外輪部材2は、例えば、車軸側に配設されて図示しない車輪に回転駆動力を伝達する(図9参照)。

【0061】さらに、ワークは円柱体に特に限定されるものではなく、軸部6が形成される側の端面に突出形成された小径の突起部を有するものであってもよい。このようなワークを使用した場合、軸部6に比して長尺な軸部を備える完成品を得ることができるという利点がある。



## 【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る等速ジョイント用外輪部材によれば、1回の鍛造加工で成形された軸部とカップ部とを有する。そして、このカップ部は、前記鍛造加工時に、成形ランド部と製品精度を出すための凸部との間に当該パンチのたわみ量を見込んだ凹部が設けられているパンチが使用されるので製品精度を有するため、しごき成形が施されることはない。このため、ワークからこの等速ジョイント用外輪部材を得るに至るまでの製造時間を著しく短縮することができ、結局、等速ジョイント用外輪部材を効率よく製造することができる。

【0063】また、本発明に係る等速ジョイント用外輪部材の製造方法によれば、成形ランド部と製品精度を出すための凸部との間に当該パンチのたわみ量を見込んだ凹部が設けられたパンチを使用してカップ部を成形することにより、1回の鍛造加工でワークに軸部および製品精度を有するカップ部が形成され、等速ジョイント用外輪部材が製造される。すなわち、製品精度を有するカップ部を、しごき成形を施すことなく設けるようにしているので、等速ジョイント用外輪部材を得るに至るまでの製造時間が著しく短縮される。換言すれば等速ジョイント用外輪部材を効率よく製造することができるという効果が達成される。

【0064】しかも、この場合、ワークに対する鍛造加工は1回のみ施せばよいので、形状が互いに異なる複数の鍛造用金型を用意する必要がない。したがって、等速ジョイント用外輪部材の製造コストの低廉化を図ることができる。

【0065】さらに、この製造方法にてワークを冷間鍛造加工する場合、焼鈍、ショットブラスト処理、潤滑用化成被膜の形成は鍛造加工前に1回行えばよい。すなわち、本発明に係る等速ジョイント用外輪部材の製造方法によれば、鍛造加工の回数自体を低減することができ、しかも、ワークに対して施す各種処理の回数も低減することができる。このため、等速ジョイント用外輪部材を一層効率よく製造することができ、結局、等速ジョイント用外輪部材の製造コストを一層低廉化することができるという効果が達成される。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態において、トリボート型等速ジョイント用外輪部材の原材料として使用されるワークの概略全体斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る等速ジョイント用外

輪部材の製造方法を遂行する鍛造用金型装置の概略縦断面図である。

【図3】図2の鍛造用金型装置を構成する下部ダイスおよび上部ダイスの要部拡大縦断面図である。

【図4】図2の鍛造用金型装置を構成するパンチの概略全体斜視図である。

【図5】図4のパンチの概略正面図である。

【図6】図6A、図6Bは、パンチが下降して軸部およびカップ部が成形されていく過程を示す要部概略縦断面図である。

【図7】得られたトリボート型等速ジョイント用外輪部材の要部拡大縦断面図である。

【図8】バーフィールド型等速ジョイント用外輪部材の一部切欠断面図である。

【図9】4個の等速ジョイント用外輪部材がスプラインシャフトに連結されることにより構成された駆動力伝達機構の概略構成図である。

【図10】トリボート型等速ジョイント用外輪部材の一部切欠断面図である。

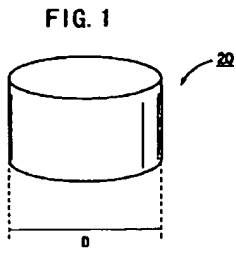
【図11】図10のトリボート型等速ジョイント用外輪部材の概略正面図である。

【図12】図12A～図12Dは、それぞれワークに対する鍛造加工の工程を示す説明図である。

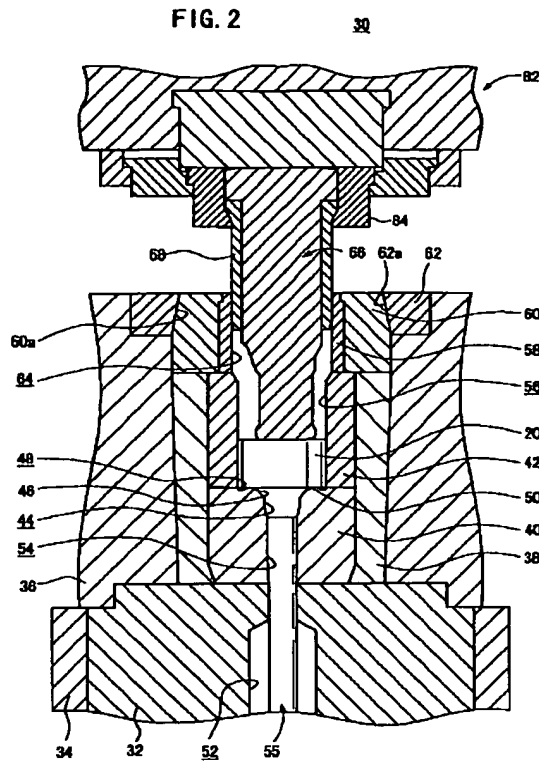
## 【符号の説明】

1、2…等速ジョイント用外輪部材	6…軸部
8…カップ部	9a～9
c…ローラ溝	
10、20…ワーク	30…鍛造用金型装置
40、42…ダイス	44…軸部成形用キャビティ
46…テーパ面	55…ノックアウトピン
56…カップ部成形用キャビティ	66…パンチ
70a～70c…突条部	74…成形ランド部
76a～76c…溝部	78…凸部
80…凹部	82…昇降部材
86…テーパ部	90a、
90b…ボール転動溝	

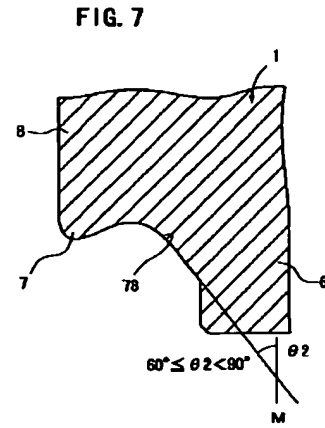
【図1】



【図2】

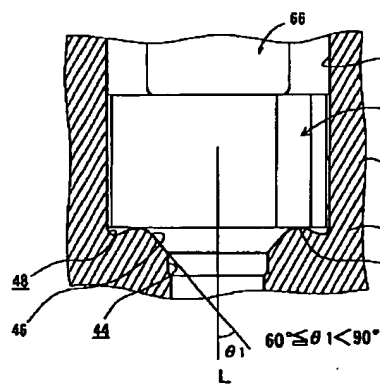


【図7】



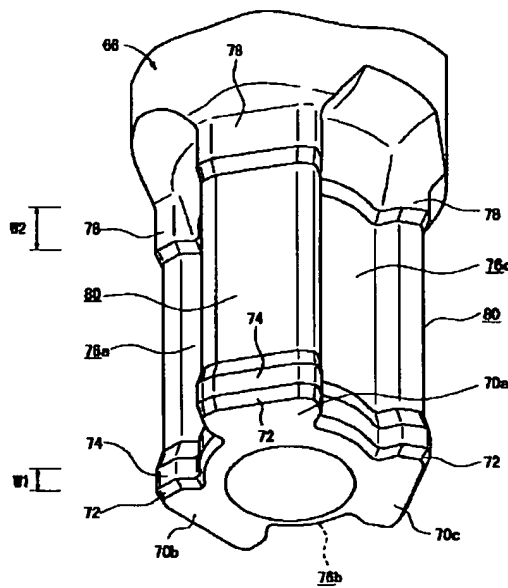
【図3】

FIG. 3



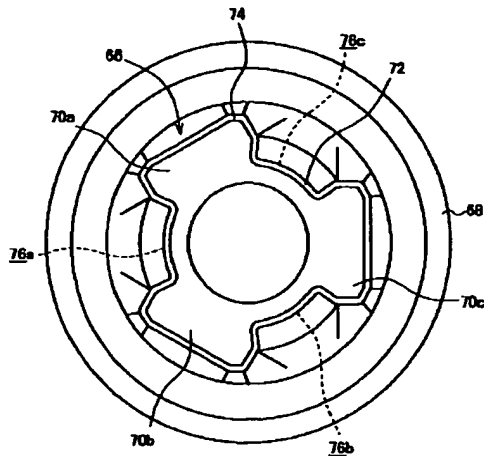
【図4】

FIG. 4



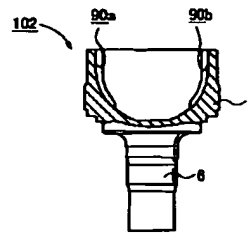
【図5】

FIG. 5



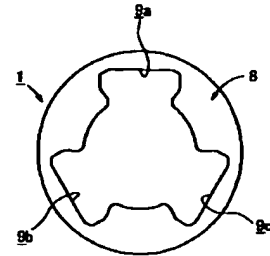
【図8】

FIG. 8



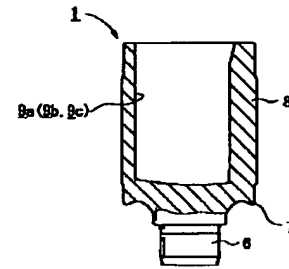
【図11】

FIG. 11



【図10】

FIG. 10



【図6】

FIG. 6A

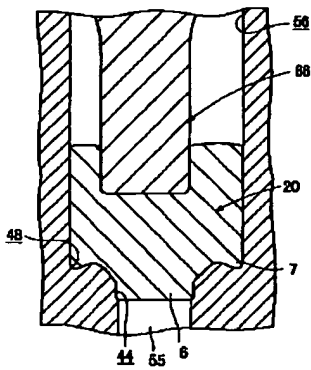
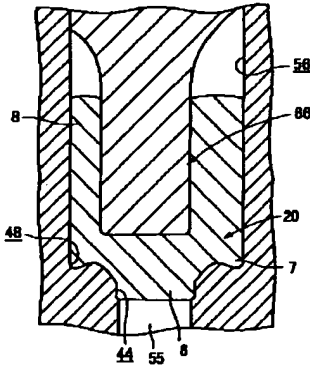
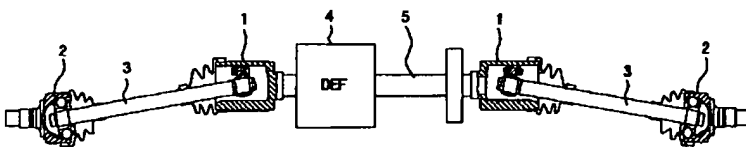


FIG. 6B



【図9】

FIG. 9



【図12】

